



Acta Biológica Catarinense
2018 Maio-Ago;5(2):98-105

Métodos para a superação da dormência em sementes de *Schizolobium parahyba* (Vellozo) S. F. Blake (Fabaceae)

Methods for overcoming dormancy in seeds of Schizolobium parahyba (Vellozo) S. F. Blake (Fabaceae)

Danieli Ferneda **CANDIDO**^{1, 2} & Adriana dos Santos de **OLIVEIRA**¹

RESUMO

O presente estudo visou avaliar a eficiência de diferentes métodos de superação de dormência na germinação de sementes de *Schizolobium parahyba*. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com sete repetições de 15 sementes. Para isso, realizaram-se os seguintes tratamentos: T1) desponte com tesoura de poda; T2) imersão em água (80°C), permanecendo em repouso na mesma água, fora do aquecimento, por 48 horas; T3) imersão em água (95°C) por 2 minutos; T4) ácido sulfúrico concentrado por 10 minutos; T5) ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos; T6) autoclavagem a 100°C por 20 minutos; e T7) testemunha. As sementes foram colocadas para germinar em caixas “gerbox”, contendo vermiculita esterilizada, umedecida com água destilada, a temperatura de 25°C e fotoperíodo de 16 horas. Observaram-se as maiores porcentagens de germinação em T1 (33,1%), T2 (24,4%) e T6 (22,6%), que não diferiram significativamente entre si. O grupo T2 proporcionou a menor porcentagem de sementes mortas (1,7%). As maiores porcentagens de germinação e as menores porcentagens de sementes duras foram obtidas nos grupos T1, T2 e T6. Desponte e autoclavagem ocasionaram maior mortalidade das sementes.

Palavras-chave: escarificação; germinação; guapuruvu; impermeabilidade do tegumento.

ABSTRACT

We aimed to evaluate the efficiency of different methods of dormancy overcoming in the germination of *Schizolobium parahyba* seeds. The experimental design was the completely randomized, with seven replications of 15 seeds. The treatments used were: T1) use of pruning scissors; T2) immersion in hot water (80°C), remaining in the same water, outside of heating for 48 hours; T3) immersion in hot water (95°C) during 2 minutes; T4) immersion in concentrated sulfuric acid for 10 minutes; T5) idem for 20 minutes; T6) autoclaving at 100°C for 20 minutes and T7) control. Seeds were placed to germinate in gerbox plastic boxes, containing sterilized vermiculite substrate, moistened with distilled water, temperature at 25°C, photoperiod of 16 hours. The highest percentages of germination were observed in treatments T1 (33.1%), T2 (24.4%) and T6 (22.6%), which did not differ significantly among them. T2 provided the lowest percentage of dead seeds (1.7%). The highest percentages of germination and the lowest percentages of hard seeds were obtained with T1, T2 and T6. The use of pruning scissors and autoclaving resulted in greater mortality of seeds of *Schizolobium parahyba*.

Keywords: germination; guapuruvu; scarification; tegument impermeability.

Recebido em: 15 dez. 2017
Aceito em: 28 maio 2018

¹ Universidade do Oeste de Santa Catarina (Unoesc), Rua Getúlio Vargas, n. 2.125, Flor da Serra – CEP 89600-000, Joaçaba, SC, Brasil.

² Autor para correspondência: danielifcandido@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Conhecida popularmente como guapuruvu, *Schizolobium parahyba* (Vellozo) S. F. Blake é uma espécie pioneira, nativa do bioma mata atlântica, com rápido crescimento e com grande potencial para plantios florestais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (LORENZI, 2008). Sua utilização inclui a recuperação de matas ciliares e a produção de pasta de celulose, de papel de fibras curtas. Da casca, que apresenta propriedades medicinais, terapêuticas e adstringentes, é extraído o tanino para curtimento do couro (CARVALHO, 2003). Trata-se de uma espécie ornamental utilizada em paisagismo, e sua madeira é bastante apreciada na fabricação de portas e na construção civil, como miolo de painéis e compensados (PAULA & ALVES, 1997).

O crescente interesse na propagação e no cultivo de espécies florestais nativas demanda informações básicas sobre as características morfológicas e germinativas das suas sementes (SILVA & CARVALHO, 2008). Em espécies florestais nativas é comum a presença de sementes que, mesmo viáveis, não germinam, embora as condições ambientais estejam aparentemente favoráveis. Tais sementes, consideradas dormentes, podem necessitar de tratamento especial para germinar (ALBUQUERQUE *et al.*, 2007; LIMA JÚNIOR, 2010).

A dormência, um fenômeno intrínseco da semente, faz com que haja distribuição da germinação no tempo como resultado da estratégia evolutiva da espécie, caracterizando-se como um mecanismo de sobrevivência, pois as estruturas internas da semente impedem a germinação até que o ambiente externo propicie condições ideais para o seu desenvolvimento, ocorrendo, assim, um acréscimo na capacidade de sobrevivência da espécie que possui essa característica (FOWLER & BIANCHETTI, 2000).

A dormência, no entanto, passa a ser um contratempo quando as sementes são utilizadas para a produção de mudas, por causa da desuniformidade na germinação e da possibilidade de perdas, uma vez que, em virtude do longo tempo necessário para o início do processo germinativo, pode ocorrer o ataque de fungos (BORGES *et al.*, 1982).

A superação da dormência em laboratório pode ser feita por meio da escarificação, que visa dissolver a camada cuticular cerosa ou promover estrias e perfurações no tegumento da semente, para possibilitar a absorção de água e fazer iniciar a germinação. Dos métodos usados com sucesso para a superação da dormência em sementes de espécies florestais, destacam-se a imersão em água quente e a escarificação mecânica e a química, esta feita comumente utilizando-se ácido sulfúrico concentrado (RIBEIRO *et al.*, 2009).

A espécie *Schizolobium parahyba* apresenta sementes com dormência tegumentar, frequente em leguminosas (Fabaceae), causada pela resistência física do tegumento, que é impermeável à passagem de água (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000). A dureza do tegumento é atribuída à resistência à entrada de água promovida pela testa, que apresenta camada de células em paliçada, com paredes espessas e recobertas externamente por lignina (CARDOSO, 2004). A germinação das sementes, em condições naturais e na ausência da superação da dormência, pode demorar até um ano. Se houver interesse em acelerar e aumentar a taxa de germinação, faz-se necessária a ruptura do tegumento, o que, por sua vez, inicia o processo de embebição e, conseqüentemente, o processo germinativo (BIANCHETTI & RAMOS, 1981).

Diversos autores (BIANCHETTI & RAMOS, 1981; MATHEUS & LOPES, 2007; MENDONÇA & PENHA, 2009) trabalharam com sementes de *Schizolobium parahyba*. Entre aqueles que recomendaram métodos para a superação da sua dormência estão Andreani Junior *et al.* (2014). No trabalho desses pesquisadores a dormência foi superada por tratamentos com ácido sulfúrico concentrado por 30 minutos; a escarificação mecânica com lixa e tesoura também se mostrou eficiente na superação da dormência (CARON *et al.*, 2010; ANDREANI JUNIOR *et al.*, 2014). Para Lêdo (1977), os tratamentos mais eficientes foram aqueles em que se usou água fervente por um minuto ou o desponte (cerca de 90% de germinação, para ambos). Também a termoterapia com imersão das sementes em água a 99°C por 1 e 2 minutos antes da semeadura elevou significativamente a capacidade germinativa (MATHEUS & LOPES, 2007). Bianchetti & Ramos (1981), por sua vez, elegeram o tratamento de imersão das sementes em água quente (95°C) por 4 a 10 minutos, deixando as sementes na mesma

água fora do aquecimento por 48 horas, como o mais eficiente para esse propósito. Contudo a aplicação e a eficiência desses métodos dependem do grau de dormência, que é variável entre diferentes espécimes, procedências e anos de coleta (VIGANÔ SPERANDIO *et al.*, 2013).

Diante do exposto, verifica-se que é importante conhecer uma metodologia apropriada para superar a dormência em *Schizolobium parahyba*, com vistas a homogeneizar e elevar a taxa de germinação das sementes e, conseqüentemente, o desempenho das mudas no viveiro e o planejamento do plantio. Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de diferentes métodos de superação de dormência na germinação de sementes de *Schizolobium parahyba*.

MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho empregou-se um lote de sementes, do ano de 2014, de *Schizolobium parahyba*, coletado e armazenado à temperatura ambiente pela Empresa M.P. Administradora Florestal Ltda., localizada em Ijuí, Rio Grande do Sul. Após sua aquisição, as sementes permaneceram armazenadas em sacos plásticos e acondicionadas à temperatura de 10°C, em refrigerador, até seu uso no experimento.

Previamente à instalação dos ensaios, as sementes foram superficialmente lavadas em água corrente e, logo após, submetidas aos seguintes tratamentos:

- a) T1: desponte com o auxílio de tesoura de poda, rompendo o tegumento da semente, na região oposta ao embrião;
- b) T2: imersão em água quente (80°C), permanecendo em repouso na mesma água, fora do aquecimento, por 48 horas;
- c) T3: imersão em água quente (95°C) por 2 minutos;
- d) T4: imersão em ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado (98%) por 10 minutos e, a seguir, lavagem em água corrente por 5 minutos;
- e) T5: imersão em ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado (98%) por 20 minutos e, a seguir, lavagem em água corrente por 5 minutos;
- f) T6: autoclavagem à temperatura de 100°C por 20 minutos;
- g) T7: ausência de tratamento para a superação da dormência (testemunha).

Após os tratamentos, submeteram-se as sementes a assepsia em solução de etanol a 70% por 2 minutos e, em seguida, em hipoclorito de sódio (NaCl) a 2,5% por 15 minutos, contendo três gotas de detergente comercial; depois se realizou triplo enxágue em água estéril. Em seguida, as sementes foram cultivadas em caixas plásticas tipo “gerbox”, contendo como substrato vermiculita esterilizada e umedecida com água destilada na proporção 2,0 vezes o peso do substrato. Na sequência, as caixas “gerbox” foram envolvidas em sacos plásticos transparentes, com a função de conservar melhor a umidade, e acondicionadas em sala de cultivo a temperatura de $25\pm 2^\circ C$ e fotoperíodo de 16 horas sob intensidade luminosa de $20 \mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$. Os materiais (caixas “gerbox”, pinças e tesoura de poda) utilizados foram previamente desinfetados com solução de etanol a 70%.

Aos sete dias se avaliou a germinação das sementes, com base no número de plântulas normais, e aos 14 e aos 21 dias se examinaram as plântulas normais, plântulas anormais, sementes duras e sementes mortas. Os dados foram expressos em porcentagem. Efetuaram-se as avaliações de acordo com as recomendações prescritas nas *Regras para análise de sementes* (BRASIL, 2009).

Consideraram-se plântulas normais as sementes germinadas que desenvolveram as suas estruturas essenciais (radícula, epicótilo, hipocótilo e cotilédones), demonstrando, assim, sua aptidão para produzir plantas normais sob condições favoráveis de campo. As plântulas foram classificadas como anormais quando as sementes germinaram e não demonstraram potencial para continuar seu desenvolvimento e originar plântulas normais, por apresentarem-se danificadas (sem alguma estrutura fundamental), deformadas e/ou deterioradas (atacadas por patógenos). As sementes que não absorveram água e evidenciaram, ao fim do teste, um aspecto enrijecido foram tidas como duras. Aquelas que, ao fim do teste, não exibiram nenhum sinal de início de germinação e se encontravam

úmidas, com aspecto macio e, em alguns casos, atacadas por microrganismos, foram avaliadas como mortas (BRASIL, 2009).

Como delineamento experimental recorreu-se ao inteiramente casualizado, com sete repetições, cada uma com 15 sementes. Submeteram-se os dados ao teste de Kolmogorov-Smirnov, a fim de verificar a normalidade dos erros, e também ao teste de Bartlett, para averiguar a homogeneidade das variâncias. A seguir, realizou-se a análise de variância (Anova) e, quando o valor de F se mostrou significativo, utilizou-se, para a comparação das médias, o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, mediante o programa Sistema para Análise de Variância (Sisvar) para Windows®, versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levando em conta a variável plântulas normais, verificou-se efeito significativo ($p < 0,05$) entre os tratamentos avaliados (tabela 1), em que as maiores porcentagens de germinação foram observadas nos tratamentos T1 (33,1%), T2 (24,4%) e T6 (22,6%), os quais não diferiram significativamente entre si. As menores porcentagens de germinação, por sua vez, ocorreram nos demais tratamentos, que não diferiram significativamente da testemunha (5,3%).

Tabela 1 – Porcentagem média de plântulas normais (PN), plântulas anormais (PA), sementes duras (SD) e sementes mortas (SM) de *Schizolobium parahyba* ao final de 21 dias, após tratamentos para superação de dormência. Legenda: T1 = desponte com tesoura de poda; T2 = água a 80°C/48 h; T3 = água a 95°C/2 min; T4 = H₂SO₄/10 min; T5 = H₂SO₄/20 min; T6 = autoclavagem a 100°C/20 min; T7 = testemunha.

Tratamento	PN	PA	SD	SM
	————— % —————			
T1	33,1 a*	2,6 a	18,0 a	38,7 b
T2	24,4 a	0,9 a	15,2 a	1,7 a
T3	6,3 b	0,0 a	79,9 b	13,0 a
T4	2,6 b	0,0 a	93,0 b	3,4 a
T5	4,4 b	0,0 a	91,3 b	3,6 a
T6	22,6 a	0,9 a	0,0 a	75,9 b
T7	5,3 b	0,0 a	88,3 b	5,6 a

* Médias seguidas pelas mesmas letras, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Lima *et al.* (2013) encontraram resultados semelhantes para a espécie *Delonix regia* (flamboyant). Os autores constataram que, para a superação de dormência das sementes, um dos melhores tratamentos foi água quente (80°C) por 5 minutos e, em seguida, embebição das sementes por 24 horas. Também em sementes de *Peltophorum dubium* (canafístula) a imersão em água quente (95°C) e o repouso fora do aquecimento, por 24 horas, se apresentaram como o melhor tratamento pré-germinativo (DUTRA *et al.*, 2017). Negreiros *et al.* (2015), no entanto, estudando diferentes métodos para a superação da dormência em sementes de *Schizolobium amazonicum* (paricá), verificaram que a imersão em água por 24 horas não foi eficiente para promover a germinação das sementes.

Andreani Junior *et al.* (2014) notaram grande eficiência da escarificação mecânica com tesoura e lixa, sendo um dos métodos mais adequados para a superação da dormência de sementes de *Schizolobium parahyba*. Em sementes de *Pithecellobium dulce* (ingá-doce), a escarificação com lixa mostrou-se eficiente para superar a dormência tegumentar (PEREIRA *et al.*, 2015). Da mesma maneira, Santos & Santos (2010), ao avaliar métodos para a superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva), obtiveram maior taxa de germinação utilizando o

tratamento de escarificação mecânica com tesoura de poda. Ainda, na superação de dormência de sementes de *Peltophorum dubium* (canafístula), os melhores tratamentos para a germinação (63,3%) envolveram escarificação mecânica, evidenciando assim que o atrito das sementes em uma superfície abrasiva melhora significativamente a germinação da espécie (MONTEIRO & CASTILHO, 2014). Conforme Shimizu *et al.* (2011), o método de escarificação mecânica (lixa) pode causar pequenas fragmentações no tegumento da semente, tornando-o mais permeável ao influxo de água durante a embebição, o que ocasiona a rápida absorção de água pelos tecidos e, por conseguinte, a rápida depleção do endosperma. Todavia o contato do embrião com a umidade e microrganismos do substrato, antes de se iniciar o desencadeamento do processo germinativo, por causa da presença de inibidores, pode prejudicar a germinação das sementes submetidas à escarificação (POLETTTO *et al.*, 2015).

Em relação ao uso de autoclave, resultados semelhantes aos do presente estudo foram encontrados para a espécie *Acacia mearnsii* (acácia-negra), em que a permanência em autoclave por 20 e 25 minutos resultou em 90 e 70% de plântulas normais, respectivamente, promovendo também a desinfestação das sementes de acácia-negra (MARTINS-CORDER & BORGES JUNIOR, 1999).

Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) entre os tratamentos examinados para as plântulas anormais (tabela 1). Houve surgimento de plântulas anormais nos grupos T1 (2,6%), T2 (0,9%) e T6 (0,9%). Esse fato provavelmente se deve a injúrias provocadas pelos métodos de superação de dormência, que impossibilitaram o bom desenvolvimento das sementes e influenciaram no surgimento de agentes patogênicos (fungos), os quais também prejudicam o desenvolvimento das plântulas. Segundo Guedes *et al.* (2009), a escarificação mecânica e a incisão em sementes estão relacionadas com a degradação do tegumento, o que favorece as injúrias mecânicas, sobretudo nos cotilédones, de modo a facilitar a invasão de fungos e aumentar as porcentagens de sementes mortas e plântulas anormais.

No que se refere às sementes duras, os tratamentos diferiram significativamente entre si ($p < 0,05$), conforme tabela 1. O grupo T6 não apresentou sementes duras; no tratamento T2, 15,2% das sementes não germinaram; em relação ao tratamento T1, esse índice chegou a 18,0%. Tais tratamentos não diferiram significativamente entre si. Por meio dos resultados obtidos, é possível observar (tabela 1) que os tratamentos com menores porcentagens de sementes duras foram aqueles em que houve as maiores porcentagens de plântulas normais, ou seja, germinadas, o que confirma a eficiência desses tratamentos na superação da dormência de sementes de *Schizolobium parahyba*.

Ainda para a ocorrência de sementes duras, os tratamentos T3, T4, T5 e T7 demonstraram as maiores porcentagens de sementes duras e também as menores porcentagens de plântulas normais. Segundo Dousseau *et al.* (2007), frequentemente os ácidos são utilizados em sua forma concentrada, porém, mesmo em concentrações baixas, são prejudiciais. Isso pode ocorrer em razão de algumas sementes terem certa porosidade, permitindo uma rápida absorção do ácido, o que causa um efeito nocivo ao embrião, fato que pode ter ocorrido no presente trabalho. Portanto, nas condições avaliadas, tais tratamentos não são considerados eficientes na superação da dormência de sementes de *Schizolobium parahyba*.

Diferentemente dos resultados do presente estudo, para a espécie *Hymenaea oblongifolia* (jatobá) a escarificação química com H_2SO_4 durante 30 minutos proporcionou a maior taxa de germinação das sementes (82%) aos 15 dias (FREITAS *et al.*, 2013). Também Costa *et al.* (2010), ao pesquisar diferentes métodos pré-germinativos em sementes de *Adenanthera pavonina* L. (olho-de-dragão), verificaram que os melhores resultados vieram de sementes imersas em H_2SO_4 por 5 e 10 minutos.

Usando água fervente por 2 minutos como método para superação de dormência de sementes de *Schizolobium parahyba*, Mendonça & Penha (2009) obtiveram o menor índice (54%) de sementes germinadas, resultado semelhante ao encontrado no presente estudo. De acordo com Bianchetti & Ramos (1981), os melhores resultados para a superação de dormência de *Schizolobium parahyba* foram os tempos de imersão de 4 a 10 minutos em água fervente (95°C), deixando as sementes na mesma água fora do aquecimento por 48 horas, pois, nessas condições, as taxas de germinação variaram entre 84,1 e 88,3%.

Assim como para as plântulas normais e sementes duras, para as sementes mortas também houve efeito significativo ($p < 0,05$) entre os tratamentos. Os grupos T6 e T1 proporcionaram as maiores porcentagens de sementes mortas, 75,9 e 38,7%, respectivamente, e ambos não diferiram significativamente entre si (tabela 1). Dessa maneira, ainda que os tratamentos T6 e T1 tenham promovido, juntamente com o grupo T2, as maiores porcentagens de germinação, ambos ocasionaram maior mortalidade das sementes. Assim, nas condições colocadas, T2 exibiu os melhores resultados em relação à ocorrência de sementes duras e mortalidade das sementes.

A presença de microrganismos nas sementes deve ter sido a principal causa de mortalidade, uma vez que nos tratamentos em que se empregaram a escarificação mecânica (desponte com tesoura de poda) e a autoclavagem das sementes houve maior incidência de fungos. Nos demais grupos, a incidência de fungos foi menor e as porcentagens de sementes mortas mostraram-se baixas.

Pirolí *et al.* (2005), com o propósito de investigar diferentes métodos para a superação de dormência em sementes de *Peltophorum dubium* (canafístula), observaram maiores porcentagens de sementes mortas nos tratamentos com escarificação química com H_2SO_4 durante 5 minutos (17% de mortalidade) e escarificação com lixa (10% de mortalidade), quando comparados aos grupos com H_2SO_4 por 10 e 15 minutos e água a 100°C. Ainda, em sementes de *Albizia pedicellaris* (cambuí-preto), o percentual de sementes mortas foi mais alto nos tratamentos com escarificação mecânica seguida de embebição por 24 horas (FREIRE *et al.*, 2016).

Para a espécie *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Martins-Corder & Borges Junior (1999) verificaram que períodos de autoclavagem superiores a 25 minutos ocasionaram a morte do embrião das sementes. Em contrapartida, a maior porcentagem de sementes mortas (28%) em *Mimosa scabrella* (bracatinga) ocorreu em tratamento com água quente a uma temperatura de 80°C durante 5 minutos (ROSA *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

Para a espécie *Schizolobium parahyba* as maiores porcentagens de germinação e as menores porcentagens de sementes duras foram obtidas com desponte com tesoura de poda, imersão em água a 80°C, com repouso na mesma água fora do aquecimento por 48 horas, e autoclavagem a 100°C por 20 minutos. No entanto o desponte com tesoura de poda e a autoclavagem provocaram maior mortalidade das sementes de *Schizolobium parahyba*.

REFERÊNCIAS

- Albuquerque, K. S.; R. M. Guimarães; I. F. de Almeida & A. da C. S. Clemente. Métodos para a superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). Ciência e Agrotecnologia. 2007; 31(6): 1716-1721.
- Andreani Junior, R.; W. dos S. de Mello; S. R. G. dos Santos & D. I. Kozusny-Andreani. Superação da dormência de sementes de três essências florestais nativas. Revista da Universidade Vale do Rio Verde. 2014; 12(1): 470-479.
- Bianchetti, A. & A. Ramos. Quebra de dormência de sementes de guapuruvu [*Schizolobium parahyba* (Vellozo) Blake]. Boletim de Pesquisa Florestal. 1981; (3): 69-76.
- Borges, E. E. de L.; R. de C. G. Borges; J. F. Candido & J. M. Gomes. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. Revista Brasileira de Sementes. 1982; 4(1): 9-12.
- Brasil. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV; 2009. 365 p.
- Cardoso, V. J. M. Dormência: estabelecimento do processo. In: Ferreira, A. G. & F. Borghetti (Orgs.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed; 2004. p. 95-108.
- Caron, B. O.; V. Q. de Souza; E. B. Cantarelli; P. A. Manfron; A. Behling & E. Eloy. Crescimento em viveiro de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake submetidas a níveis de sombreamento. Ciência Florestal. 2010; 20(4): 683-689.

- Carvalho, N. M. & J. Nakagawa. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: Funep; 2000. 588 p.
- Carvalho, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa; 2003. 1039 p.
- Costa, P. A.; A. L. S. Lima; F. Zanella & H. Freitas. Quebra de dormência em sementes de *Adenanthera pavonina* L. Pesquisa Agropecuária Tropical. 2010; 40(1): 83-88.
- Dousseau, S.; A. A. de Alvarenga; E. M. de Castro; L. de O. Arantes & F. C. Nery. Superação de dormência em sementes de *Zeyheria montana* Mart. Ciência e Agrotecnologia. 2007; 31(6): 1744-1748.
- Dutra, T. R.; M. D. Massad; E. S. Menezes & A. R. dos Santos. Superação de dormência e substratos alternativos com serragem na germinação e crescimento inicial de mudas de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. Agropecuária Científica no Semiárido. 2017; 13(2): 113-120.
- Ferreira, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. Ciência e Agrotecnologia. 2014; 38(2): 109-112. [Acesso em: 27 jun. 2017]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542014000200001&lng=pt&nrm=iso. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-7054201400200001>.
- Fowler, J. A. P. & A. Bianchetti. Dormência em sementes florestais. Colombo: Embrapa Florestas; 2000. 27 p. (Documentos, 40).
- Freire, J. M.; D. H. dos S. Ataíde & J. R. C. Rouws. Superação de dormência de sementes de *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico. Floresta e Ambiente. 2016; 23(2): 251-257.
- Freitas, A. R.; J. C. Lopes; M. T. Matheus; L. H. G. Mengarda; L. P. Venancio & M. V. W. Caldeira. Superação da dormência de sementes de jatobá. Pesquisa Florestal Brasileira. 2013; 33(73): 85-89.
- Guedes, R. S.; E. U. Alves; E. P. Gonçalves; P. N. Q. Colares; M. S. de Medeiros & K. B. Silva. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Myracrodruon urundeuva* Freire Allemão. Revista Árvore. 2009; 33(6): 997-1003.
- Lêdo, Á. A. Magalhães. Estudo da causa da dormência em sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake) e orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) e método para sua quebra, MG [Dissertação de Mestrado]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 1977.
- Lima, J. S.; A. P. Chaves; M. A. Medeiros; G. S. de O. Rodrigues & C. P. Benedito. Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*). Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável. 2013; 8(1): 104-109.
- Lima Júnior, M. de J. da. Manual de procedimentos para análise de sementes florestais. Manaus: UFAM; 2010. 145 p.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 5. ed. São Paulo: Plantarum; 2008. 384 p.
- Martins-Corder, M. P. & N. Borges Junior. Desinfestação e quebra de dormência de sementes de *Acacia mearnsii* De Wild. Ciência Florestal. 1999; 9(2): 1-7.
- Matheus, M. T. & J. C. Lopes. Termoterapia em sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake). Revista Brasileira de Biociências. 2007; 5(2): 330-332.
- Mendonça, V. Z. de & A. dos S. Penha. Quebra de dormência de sementes do “guapuruvu” (*Schizolobium parahyba* – Leguminosae) e sua importância na restauração de áreas degradadas. Anais. IX Congresso de Ecologia do Brasil. São Lourenço, MG. 2009.
- Monteiro, L. N. H. & R. M. M. de Castilho. Efeito de diferentes tratamentos pré-germinativos em sementes de canafístula. Revista Tecnologia e Ciências Agropecuárias. 2014; 8(3): 57-60.
- Negreiros, J. M. M. de; A. A. N. Feitosa; S. S. de Oliveira; J. B. Ferreira & G. de O. Nascimento. Superação de dormência em sementes de *Schizolobium amazonicum* Ducke. Enciclopédia Biosfera. 2015; 11(22): 254-263.
- Paula, J. E. & Alves, J. L. H. Madeiras nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção, uso. Brasília: Fundação Mokiti Okada; 1997. 541 p.
- Pereira, F. E. C. B.; I. P. Guimarães; S. B. Torres & C. P. Benedito. Superação de dormência em sementes de *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. Semina: Ciências Agrárias. 2015; 36(1): 165-170.

- Pirolí, E. L.; C. C. Custódio; M. R. V. da Rocha & J. L. Udenal. Germinação de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. tratadas para superação da dormência. *Colloquium Agrariae*. 2005; 1(1): 13-18.
- Poletto, T.; M. F. B. Muniz; I. Poletto & C. Baggjotto. Métodos de superação de dormência da semente de noqueira-pecã *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch. *Revista Árvore*. 2015; 39(6): 1111-1118.
- Ribeiro, V. V.; M. do S. S. Braz & N. M. de Brito. Tratamentos para superar a dormência de sementes de tento. *Biotemas*. 2009; 22(4): 25-32.
- Rosa, F. C.; L. R. S. Reiniger; D. P. Golle; M. F. B. Muniz & A. R. Curti. Superação da dormência e germinação in vitro de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). *Semina: Ciências Agrárias*. 2012; 33(3): 1021-1026.
- Santos, H. M. & G. A. dos Santos. Superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Enciclopédia Biosfera*. 2010; 6(10): 1-11.
- Shimizu, E. S. C.; H. A. Pinheiro; M. A. Costa & B. G. dos Santos Filho. Aspectos fisiológicos da germinação e da qualidade de plântulas de *Schizolobium amazonicum* em resposta à escarificação das sementes em lixa e água quente. *Revista Árvore*. 2011; 35(4): 791-800.
- Silva, B. M. da S. e & N. M. de Carvalho. Efeitos do estresse hídrico sobre o desempenho germinativo da semente de faveira (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard. – Fabaceae) de diferentes tamanhos. *Revista Brasileira de Sementes*. 2008; 30(1): 55-65.
- Viganô Sperandio, H.; J. C. Lopes & M. Tallon Matheus. Superação de dormência em sementes de *Mimosa setosa* Benth. *Comunicata Scientiae*. 2013; 4(4): 385-390.